Spinosaurus

Spinosaurus (gr. «lagarto de espina») es un género representado por una especie de dinosaurio terópodo espinosáurido, que vivió en lo que actualmente es el norte de África desde el Albiense Inferior hasta el Cenomaniense Inferior del periodo Cretácico, hace aproximadamente 112 a 93,5 millones de años.[1][2][3] Este género se conoció inicialmente por los restos fósiles descubiertos en Egipto en la década de 1910 y descritos por el paleontólogo alemán Ernst Stromer.[4] Los restos originales fueron destruidos durante los bombardeos de la Segunda Guerra Mundial, pero se ha recuperado material adicional en años recientes. No existe claridad de si se trata de una o dos especies representadas por los fósiles reportados en la literatura científica. La especie mejor conocida es *S. aegyptiacus* descubierta en Egipto; sin embargo, una posible segunda especie *S. maroccanus* se descubrió en Marruecos. También se han encontrado restos en Argelia, Túnez y posiblemente de Níger y Libia.

Spinosaurus pudo ser el más grande de todos los dinosaurios carnívoros, más grande aún que *Tyrannosaurus rex* y *Giganotosaurus* (a pesar de no compartir la contextura robusta de estos anteriores). Estimaciones publicadas en 2005 y 2007 sugieren que tenía 12,6 a 18 metros de longitud y 7 a 9 toneladas de peso.[5][6] El cráneo del *Spinosaurus* era largo y angosto como el de los cocodrilos. Las espinas distintivas de *Spinosaurus*, las cuales eran extensiones de las apófisis vertebrales, crecían hasta 1,65 m de altura y probablemente estaban conectadas con piel, formando una estructura similar a una vela; sin embargo, algunos autores han propuesto que las espinas estaban cubiertas de grasa y formaban una joroba para almacenar agua, aunque es más probable la teoría de la vela. A esta estructura se le han atribuido múltiples funciones, incluyendo termoregulación y exhibición. Se cree que pudo haberse alimentado de pescado; la evidencia sugiere que permanecía tanto en el agua como en tierra, como un cocodrilo moderno.

Índice

Descripción
Cráneo

Spinosaurus

Rango temporal: 112 Ma-93,5 Ma

PreЄ Є O S D C P T J K PgN

Albiense - Cenomaniense (Cretácico)

Esqueleto montado en la postura de natación, museo National Geographic.

Taxonomía

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Sauropsida
Superorden:	Dinosauria
Orden:	Saurischia
Suborden:	Theropoda
(sin rango):	Tetanurae
Superfamilia:	Megalosauroidea
Familia:	Spinosauridae
Subfamilia:	Spinosaurinae
Tribu:	Spinosaurini
Género:	***Spinosaurus*** Stromer, 1915

Especie tipo

Spinosaurus aegyptiacus Stromer, 1915

Sinonimia

- *Spinosaurus maroccanus* Russell, 1996
- *Sigilmassasaurus brevicollis* Russell, 1996

Tamaño
¿Vela o joroba?
Clasificación
Historia
Especies
Paleoecología
Paleobiología
Postura
Alimentación
Función de la vela
En la cultura popular
Referencias
Bibliografía
Véase también
Enlaces externos

Recreación artística.

Descripción

Cráneo

El cráneo tenía un hocico estrecho repleto de dientes cónicos rectos. Había seis o siete dientes, uno a cada lado del frente de la mandíbula superior, en los huesos premaxilares, y otros doce en ambos maxilares detrás de ellos. El segundo y tercer diente en cada lado en la mandíbula superior eran perceptiblemente más grandes que el resto de los dientes de los premaxilares, existiendo un espacio entre ellos que era ocupado por las piezas más grandes del maxilar anterior. El extremo del hocico que sostenía los grandes dientes anteriores era muy ancho. Además tenía una pequeña cresta delante de los ojos parecida a la de *Ceratosaurus*. También se podría decir que tiene la boca parecida a la de los cocodrilos. [5]

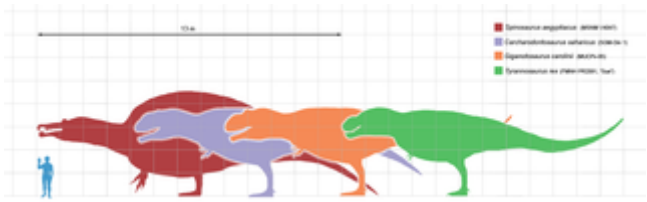
Cabeza de *S. aegyptiacus* basada en la reconstrucción de Dal Sasso en 2005.

Usando las dimensiones de tres especímenes conocidos como MSNM V4047, UCPC-2 y BSP 1912 VIII 19, y asumiendo que la parte postorbital del ejemplar MSNM V4047 tenía una forma similar a la del cráneo de *Irritator*, Dal Sasso *et al.* (2005) estimaron que el cráneo de *Spinosaurus* tenía 1,75 metros de longitud.[5] Los resultados de Dal Sasso *et al.* fueron cuestionados debido a que la forma del cráneo puede variar entre las especies de espinosáuridos.[6]

Tamaño

Desde su descubrimiento en 1915, *Spinosaurus* fue uno de los pretendientes para ser el terópodo más grande conocido. Tanto Friedrich von Huene en 1926 como Donald F. Glut en 1982,[7] [8] lo incluyeron entre los terópodos más grandes con 15 m de longitud y un peso superior a las 6 t. En 1988, Gregory S. Paul también lo consideró como el terópodo más grande con 15 m de largo, pero estimando un peso inferior, de solo 4 toneladas.[9]

Dal Sasso *et al.* (2005) asumieron que *Spinosaurus* y *Suchomimus* compartían las mismas proporciones corporales en relación con la longitud de su cráneo, calculando de ese modo que *Spinosaurus* tenía entre 12 y 15 metros de longitud y entre 7 y 7.5 t de peso.



Comparación de los tamaños de los terópodos gigantes

A su vez el estudio de Therrien y Henderson fue criticado por la elección de los terópodos usados para compararlo (la mayoría de terópodos usados era tiranosáuridos y carnosaurios, los cuales tenían una contextura diferente a los espinosaúridos) y por asumir que el cráneo de *Spinosaurus* podría llegar a medir solo 1,5 m.[10] [11] El incremento en la precisión para la estimación del tamaño de *Spinosaurus* requiere el hallazgo de fósiles mejor preservados, especialmente de los miembros del animal. Hasta nuevos hallazgos se estima un tamaño desde 15 metros según las partes del cráneo encontradas.[12]

¿Vela o joroba?

Esqueleto montado de *S. aegyptiacus* con la vela completa.

Spinosaurus tenía unas espinas vertebrales muy largas sobre la espalda, formando la base para su vela dorsal. La longitud de estas prolongaciones alcanzaba 10 veces el diámetro de los cuerpos vertebrales que las originaban.[13] Estas podrían haber sostenido una gran vela de piel, y podían llegar a medir 1,8 metros de altura. Esta vela pudo actuar calentando la sangre rápidamente cuando el Sol le daba de lleno, o disipando el calor. Este tipo de espinas también fueron halladas en el *Ouranosaurus*, un iguanodóntido encontrado en Níger, por lo que se supone que el desarrollo de las espinas debió obedecer a algún factor climático.[14] Las espinas eran ligeramente más largas de adelante hacia atrás y más anchas en la base que en la punta, con la altura máxima en el centro de la aleta, siendo diferentes a las espinas delgadas vistas en los pelicosaurios *Edaphosaurus* y *Dimetrodon*, contrastando con las espinas más gruesas del iguanodontiano *Ouranosaurus*.

Reconstrucción de los fósiles.

La aleta de *Spinosaurus* era inusual. Sin embargo, otros dinosaurios como el ornitópodo *Ouranosaurus*, el cual vivió unos pocos millones de años antes en la misma región que *Spinosaurus*, y el saurópodo suramericano *Amargasaurus* pudieron haber desarrollado adaptaciones estructurales en sus vértebras. La vela era posiblemente análoga, no homóloga a la del sinápsido *Dimetrodon* que vivió durante el período Pérmico, mucho antes a la aparición de los dinosaurios. Estas similitudes se deberían a evolución convergente.

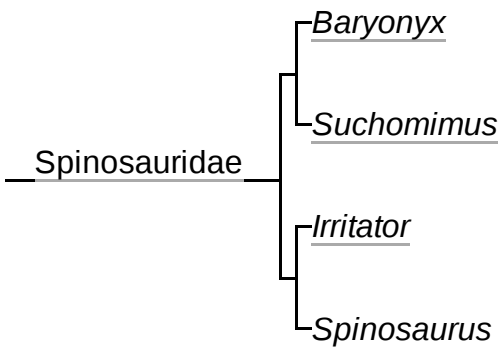
Stromer en 1915 y Jack Bowman Bailey en 1997 postularon que más que una vela esa estructura se trataba de una joroba y portaba reservas de grasa en lugar de una estructura de piel.[13] [15] Esta discusión se acabará con la aparición de nuevos ejemplares más completos.[13] Para soportar esta hipótesis, Bailey argumentó que en *Spinosaurus*, *Ouranosaurus* y otros dinosaurios con espinas dorsales alargadas, eran relativamente más cortas y gruesas que los pelicosaurios mencionados (de los cuales se sabe con certeza que tenían vela dorsal) y en lugar de ello poseían apófisis espinosas similares a las de los mamíferos ungulados *Megacerops* y *Bison latifrons*.[13]

Clasificación

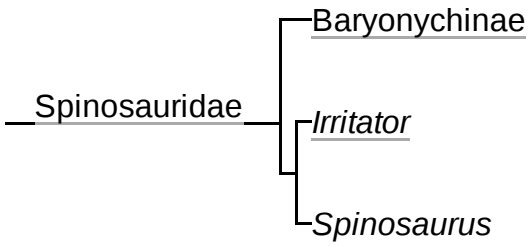
Spinosaurus le da el nombre a una familia de dinosaurios, los Spinosauridae,[19] la cual incluye dos subfamilias, Baryonychinae y Spinosaurinae. Baryonychinae incluye a *Baryonyx* del sudeste de Inglaterra, *Irritator* y *Angaturama* del Brasil, *Suchomimus* de Níger en el centro de África, y posiblemente a *Siamosaurus*, en Tailandia que puede ser sinónimo de *Irritator*.[5] Estos géneros de *Spinosaurus* están más estrechamente vinculados a *Irritator*, con el que comparten los dientes estrechos y sin aserrar.[20] Spinosaurinae comparte dientes rectos y no aserrados, con amplios espacios; a diferencia de Baryonychinae que tiene 30 en cada cuadrante maxilar, tienen solo 12 unidades.[5] [19]

En 2003, Rauhut sugirió que el *Spinosaurus* de Stromer es en realidad una quimera, consistiendo en una vértebra dorsal de un carcarodontosáurido similar al *Acrocanthosaurus* y la dentadura de un terópodo similar al *Baryonyx*.[21] Este análisis, sin embargo, es refutado en recientes estudios.[19] [5]

Cladograma de Spinosauridae que muestra la ubicación de *Spinosaurus*



Fuente: Sereno *et al*. (1998),[16] Pisani *et al*. (2002),[17] y Benson (2010)[18]:921



Fuente: Holtz *et al*. (2004),[19]:95,97-98 quienes clasificaron a *Baryonyx* y *Suchomimus* "como un solo taxón" porque eran "casi idénticos"

Historia

Lugares donde aparece

S. aegyptiacus

- Formación Bahariya
- Formación Chenini
- Formación Echkar
- Lecho Kem Kem
- Arenas de Turkana

S. marocannus

- Lecho Kem Kem

S.? sp.

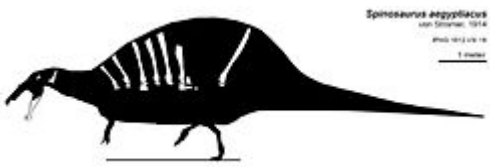
- Formación Cabao

Los primeros restos de *Spinosaurus* fueron encontrados en la Formación Baharija en el oasis del mismo nombre de Egipto en 1912, y nombrados por el paleontólogo alemán Ernst Stromer en 1915.[4] Fragmentos de un segundo ejemplar, que incluían arcos neurales y parte de los miembros delanteros, fueron llamados «*Spinosaurus* B» en 1934 por el mismo Stromer,[22] aunque este pensó que se trataba de otro tipo de terópodo como *Carcharodontosaurus*[16] o *Sigilmassasaurus*.[23] [24] [25] Algunos de los restos fueron dañados durante el transporte al Deutsches Museum, Múnich, Alemania, y el resto destruidos por los bombardeos aliados en 1944.[5]

Dos especies de *Spinosaurus* han sido descritas: *S. aegyptiacus* de Egipto y *S. marocannus* de Marruecos. *S. marocannus* originalmente fue propuesta por Russell como una nueva especie a partir de una vértebra del cuello.[23] Sin embargo, la mayoría de los autores considera que una vértebra cervical puede variar de ejemplar a ejemplar y consideran a *S. marocannus* sinónimo de *S. aegyptiacus*.[26]

Especies

Seis ejemplares parciales de *Spinosaurus* han sido descritos, el primero resultó destruido durante la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, detallados dibujos y descripciones de los restos del ejemplar permiten su estudio. El tamaño de ese ejemplar en particular puede ser estimado por comparación con otros



Esqueleto de *Spinosaurus aegyptiacus* basado en el holotipo IPHG (BSP) 1912 VIII 19 de von Stromer, 1915.

espinosáuridos.[27] [26] [5]

- **IPHG 1912 VIII 19**, descrito por Stromer en 1915 y encontrado en la Formación Bahariya. Estimándolo su descubridor con un tamaño de 14 metros de largo y un peso de 6,7 toneladas, siendo el holotipo.[4] Posteriormente, en 2013, el paleoartista Scott Hartman estimó al holotipo con una longitud de también 14 metros pero sin determinar un posible peso.[28] Este espécimen, de un individuo subadulto, fue destruido durante la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, los dibujos detallados y las descripciones del espécimen se conservan. Del material original se conserva un fragmento de maxilar, dentario incompleto que mide 75 centímetros, lo que lleva a calcular el tamaño del cráneo en 1,45 metros, 19 dientes, 2 incompletas vértebras cervicales, 7 dorsales, costillas, gastralia y 8 centros caudales.
- **CMN 50791**, descrito por Russel en 1996, proveniente del Lecho Kem Kem de Marruecos, es el holotipo del *Spinosaurus marocannus*. El material incluye una vértebra cervical central, de 19,5 centímetros, dentario anterior y central y arco neural dorsal.
- **MNHN SAM 124-128**, descrito por Taquet y Russell en 1998 de Argelia. Con una longitud estimada de 14 metros de largo, un peso de 6,7 toneladas y un cráneo de 1,42 metros. El material consiste en un premaxilar parcial, maxilar parcial, vómer y dentario fragmentado.
- **Office National des Mines nBM231**, descrito por Buffetaut y Ouaja en 2002 de la Formación Chenini en Túnez, consiste en un dentario muy similar al de *S. aegyptiacus*.[29]
- **MSNM V4047**, descrito por Cristiano Dal Sasso del Museo Cívico de Historia Natural en Milán y sus colegas en 2005, proveniente del Lecho Kem Kem, de Marruecos. Consiste en un premaxilar, maxilar parcial y partes del nasal; estimando que el cráneo completo mediría entre 150 y 175 cm. Se estimó originalmente su tamaño en 16-18 m y su peso en alrededor de 7 a 9 toneladas en 2005 por Dal Sasso *et al.*.[5] Posteriormente estimado con una longitud de entre 12,6 y 14,3 metros y su peso de 12 a 20,1 toneladas, por Therrien y Henderson en 2007.[6] En 2013, una reconstrucción paleoartística por Scott Hartman calculó para este espécimen una longitud de 15,6 metros.[28] Y recientemente estimado con una longitud de 15,2 metros y un peso de 6,8 toneladas, por Nizar Ibrahim *et al.*, en 2014.[30]
- **UCPC-2**, descrito por Dal Sasso *et al.* en 2005, consiste en la cresta del hocico en frente de los ojos.[5]

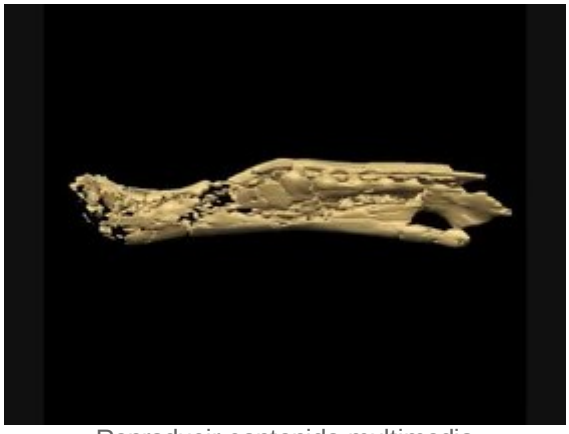
Otros especímenes conocidos consisten principalmente en restos muy fragmentarios y dientes dispersos. Por ejemplo, dientes de la Formación Echkar de Níger ha sido referido a *S. aegyptiacus*.[31] Posible material correspondiente a *Spinosaurus* ha sido reportado de las Arenas de Turkana de Kenia y la Formación Cabao de Libia (que está datada en el Hauteriviense). Sin embargo, la asignación al género *Spinosaurus* es tentativa.[32] [33]

Paleoecología

El ambiente habitado por los espinosaurios es parcialmente conocido y comprende una gran parte de lo que hoy en día es el norte de África. Se sabe que habitaron en lo que es hoy Egipto, por ejemplo, donde se daban condiciones costeras de pantanos y canales de marea con una flora similar a los bosques de manglares, compartiendo el territorio con grandes predadores como *Bahariasaurus* y *Carcharodontosaurus*, saurópodos como el gigantesco titanosaurio *Paralititan* o el más pequeño *Aegyptosaurus*, crocodilomorfos como

Reconstrucción de *Spinosaurus* junto con otros organismos contemporáneos.

Stomatosuchus de 10 metros de largo, tortugas, lagartos, plesiosaurios, además de peces óseos y cartilaginosos como el celacanto *Mawsonia*.[34]



Reproducir contenido multimedia

Tomografía computarizada del hocico parcial NHMUK 16665, utilizado en un estudio biomecánico.

Esta situación se asemeja a la de la Formación Morrison del periodo Jurásico de Norteamérica, que cuenta con hasta cinco géneros de terópodos de más de una tonelada de peso, así como varios géneros de menor tamaño (Henderson, 1998; Holtz et al., 2004). Las diferencias en la forma de la cabeza y el tamaño del cuerpo entre los grandes terópodos del Norte de África pudieron haber sido suficientes para permitir la división de nichos como se ve entre las muchas especies de depredadores que se encuentran hoy en ecosistemas como la sabana africana (Farlow y Pianka, 2002).

Paleobiología

Postura

Región de la cadera de una reconstrucción de 2009.

Aunque tradicionalmente los espinosaurios son considerados como bípedos, se ha sugerido desde la década de 1970 que *Spinosaurus* adoptaba la postura cuadrúpeda al menos ocasionalmente.[35] [36] [13] Esto se vio propulsado con el descubrimiento de *Baryonyx*, y sus robustos brazos.[37] Debido a la masa de la hipotética joroba dorsal adiposa de *Spinosaurus*, Bailey en 1997 era afín a la posición cuadrúpeda,[13] llevando a nuevas reconstrucciones que lo muestran así.[36] Esta hipótesis ha caído en desuso, por lo menos como postura principal, aunque los espinosáuridos pudieron haberse agachado en una postura cuadrúpeda.[38]

Región de la cadera de la reconstrucción de 2014.

Los terópodos, incluyendo a los espinosáuridos, no eran capaces de colocar sus manos en pronación (es decir, rotar el antebrazo de modo que la palma se oriente hacia abajo), lo cual impediría una postura cuadrúpeda efectiva,[39] aunque una postura de descanso sobre los lados de las manos si es posible, tal como muestran las huellas fósiles de un terópodo del Jurásico Inferior.[40] Un estudio publicado en 2014 de Nizar Ibrahim, Paul Sereno y colaboradores en que se describen nuevos fósiles de *Spinosaurus*, propuso que sus patas eran demasiado cortas para moverse eficientemente en tierra, obligándolo a ser cuadrúpedo para moverse por fuera de su ambiente acuático. La reconstrucción usada en dicho estudio era una extrapolación basada en individuos de diferentes tamaños, puestos a una misma escala con lo que

se asume son las proporciones correctas.[41] Estimando que un espécimen adulto pudo haber rondado los 15,2 metros de longitud y las 6,8 toneladas de peso,[30] lo que lo volvería como el mayor terópodo en cuanto a longitud pero no en cuanto a peso. El paleontólogo John Hutchinson del Royal Veterinary College de la Universidad de Londres ha expresado su escepticismo sobre esta nueva reconstrucción, y ha advertido que el uso de diferentes especímenes puede resultar en quimeras inexactas.[42] El paleoartista Scott Hartman también ha criticado la reconstrucción ya que cree que las patas y la pelvis fueron ajustados con una escala incorrecta (27% más cortos) y no se corresponden con las medidas publicadas.[43] Sin embargo, las respuestas de Ibrahim *et al.* a Hartmann y al también ilustrador Mark Witton han sido recibidas de manera positiva como confiables.[44] Los autores del estudio argumentaron que probablemente estas interrogantes acerca de las proporciones de las patas se debiesen a que la reconstrucción en cuestión sea tridimensional, el fémur y los otros huesos de las patas no se encuentran paralelos con respecto al eje vertical, sino teniendo un grado de inclinación hacia el exterior, provocando que parezca ligeramente más corto de lo que en realidad es. Y sosteniendo que la evidencia fósil es lo suficientemente sólida para demostrar que *Spinosaurus* habría tendido unas patas traseras considerablemente más pequeñas que en la mayoría de los terópodos.[45]

Alimentación

Diagrama del cráneo.

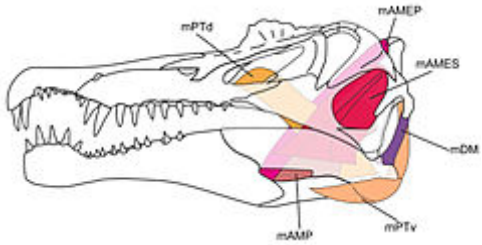


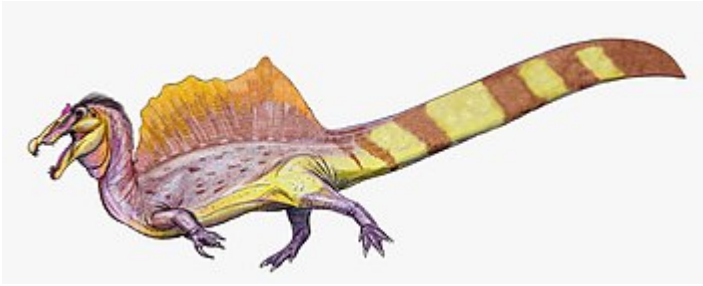
Diagrama que muestra a los músculos encargados de mover la mandíbula.

Es imposible decir si *Spinosaurus* eran principalmente predadores de tierra o pescadores, como indicaría sus dientes cónicos, la nariz alargada y estrecho hocico. La única evidencia directa proviene de Europa y de Sudamérica. *Baryonyx* fue encontrado con escamas de pescado y huesos de un pequeño *Iguanodon* en asociación con sus restos y un ejemplar sudamericano relacionado se encontró con huesos de pterosaurio,[46] lo que sugiere que cazaban ocasionalmente a estos reptiles voladores. La hipótesis de los espinosáuridos piscívoros especializados se había sugerido antes por A.J. Charig y A.C. Milner para *Baryonyx*. Basan esto en la semejanza anatómica con los cocodriloideos y la presencia de escamas de pescados quemadas con ácido digestivo en la reja costal del espécimen tipo de *Baryonyx*.[47] Se sabe que hubo enormes peces en las faunas que contienen a otros espinosáuridos, incluyendo a *Mawsonia*, durante mediados del Cretácico de África y del Norte de Brasil. *Spinosaurus* es visto generalmente como un predador oportunista, comparable con el oso grizzly, pudiendo pescar, conseguir carroña o cazar presas. Posiblemente utilizara sus grandes garras para pescar, cazar, luchar y ahuyentar a otros carnívoros como *Rugops* y *Carcharodontosaurus*. Al tener unos dientes cónicos probablemente le servirían para sujetar como los cocodrilos actuales. Se ha sugerido que estos carnívoros enormes eran capaces de coexistir explotando diversos nichos ecológicos, particularmente porque los espinosáuridos tenían acceso más inmediato a la porción del alimento del agua dulce que los terópodos de una morfología más típica.

Función de la vela

La función de la vela de este dinosaurio es incierta; los científicos han propuesto varias hipótesis que incluyen la regulación del calor corporal y la exhibición. Adicionalmente, un rasgo tan prominente en su espalda podría haberlo hecho lucir más grande de lo que era en realidad, intimidando a otros animales.[13]

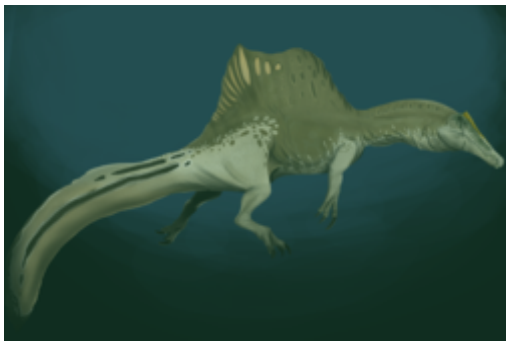
Estas estructura puede haber sido usada para la termorregulación. Si contenía abundantes vasos sanguíneos, el animal pudo haber usado la gran superficie de la vela para absorber calor. Esto implicaría que el animal era solo parcialmente de sangre caliente y vivía en climas en los que las temperaturas nocturnas eran frías o bajas y



Recreación de *Spinosaurus*, basado en los descubrimientos de 2014.

el cielo no era nublado usualmente. También es posible que la estructura fuera usada para irradiar el exceso de calor del cuerpo, en lugar de recolectarlo. Los animales grandes, debido a su relativamente pequeña área de superficie comparada con su volumen total corporal (principio de Haldane), se enfrentan a mayores problemas para disipar el exceso de calor a altas temperaturas que para ganar a bajas temperaturas. Las velas de los dinosaurios grandes añaden un área de piel considerable a sus cuerpos, con un incremento mínimo de volumen. Más aún, si la vela era girada de manera que no quedara enfrentada al sol, o posicionada a un ángulo de 90° hacia un viento frío, el animal pudo haberse refrigerado de manera eficaz en el clima cálido de África en el Cretácico.[48] Sin embargo, Bailey (1997) era de la opinión que una vela podría haber absorbido más calor del que podría irradiar.[13] Bailey propuso en cambio que *Spinosaurus* y otros dinosaurios con largas espinas neurales sostenían en realidad jorobas con contenido graso en sus espaldas que eran útiles para almacenar energía, para aislamiento y protegerse del calor.[13]

Las estructuras corporales de muchos animales modernos usualmente sirven para atraer a los miembros del sexo puesto durante la época de apareamiento. Es muy posible que as velas o jorobas de estos dinosaurios fueran usadas en el cortejo, de forma similar a la cola del pavo real. Stromer especulaba que los machos y hembras pueden haber diferido en el tamaño de sus espinas neurales.[4]



Recreación en vida de un *Spinosaurus* nadando en su entorno. Basado en estudios recientes.

Gimsa *et al.* (2015) sugirieron que la vela dorsal de *Spinosaurus* era homóloga a las velas dorsales de los peces vela y servía a un propósito hidrodinámico.[49] Gimsa y colaboradores señalaron que los espinosáuridos más primitivos y de extremidades largas tenían velas redondeadas o en forma de creciente, mientras que en *Spinosaurus* las espinas neurales dorsales configuran una forma aproximadamente rectangular que se asemeja a la aleta dorsal del pez vela. De ahí que ellos propusieran que *Spinosaurus* usaba su vela dorsal de la misma manera que estos peces, empleándola con su cola larga y estrecha para aturdir a sus presas como el actual tiburón azotador. Los peces vela emplean sus velas dorsales para recolectar cardúmenes de peces en un "salón de carnada" en la cual cooperan varios individuos para atrapar los peces en cierta área donde los peces vela pueden ir atrapando peces con sus hocicos. La vela pudo haber reducido la rotación al virar al contrarrestar la fuerza lateral en dirección opuesta a la diagonal como sugirieron Gimsa *et al.*, (2015).

Finalmente, es muy posible que la vela o joroba hubiera combinado estas funciones, actuando normalmente como un regulador de calor, convirtiéndose en parte de su cortejo durante el apareamiento, siendo usada para enfriarse y siendo un medio de intimidación cuando el animal se sentía amenazado.[13]

En la cultura popular

En la película *Parque Jurásico III* de 2001, un *Spinosaurus* representa el principal peligro para los protagonistas y es presentado como el depredador más grande y poderoso.[50] El paleontólogo que asesoró el filme, John R. Horner dijo al respecto: "Si basamos el factor de ferocidad en la longitud del animal, no hay nada en este planeta que pudiera rivalizar con esta criatura [*Spinosaurus*]. También tengo la hipótesis de que

Escultura basada en la reconstrucción de 2014, Museu Blau, Barcelona.

"T-rex" era en realidad un carroñero más que un asesino. *Spinosaurus* era en realidad el animal depredador."[51] En esta película de ficción mata a un *Tyrannosaurus*, que había sido la principal amenaza en las partes 1 y 2 de la saga. El *Spinosaurus* emerge victorioso encajando sus dientes en el cuello del *Tyrannosaurus* para después romperle el cuello de un giro.[52] En el cuarto filme de la saga, *Jurassic World*, hay una referencia a esta pelea cuando el *Tyrannosaurus* destroza el esqueleto de un *Spinosaurus* durante la lucha final de la película.[53]

Spinosaurus ha sido representado desde hace tiempo en los libros populares sobre dinosaurios, aunque solo recientemente se ha dispuesto de información suficiente sobre los espinosáuridos para realizar una representación acertada. A partir de la influyente reconstrucción del esqueleto realizada por Lapparent y Lavocat en 1955[54] basada a su vez en un diagrama de 1936 elaborado por Stromer,[55] se lo ha considerado tradicionalmente como un terópodo con rasgos generalizados, con postura erguida, un cráneo parecido al de otros terópodos grandes y una vela en su espalda, y a veces incluso con manos de cuatro dedos.[36]

Además de las películas, figuras de acción, videojuegos y libros, *Spinosaurus* ha sido mostrado en estampillas postales de países tales como Angola, Gambia y Tanzania.[56] [57]

El espécimen descrito por Cristiano Dal Sasso (**MSNM V4047**), hallado en Kem Kem, Marruecos,[5] aparece en el documental *Planet Dinosaur*, junto con otros fósiles.

Referencias

1. Gradstein, F.M.; Ogg, J.G.; and Smith, A.G., ed. (2004). *A Geologic Time Scale 2004*. Cambridge and New York: Cambridge University Press. p. 380. ISBN 0-521-78673-8.
2. Smith, J.B.; Lamanna, M.C.; Mayr, H.; and Lacovara, K.J. (2006). «New information regarding the holotype of *Spinosaurus aegyptiacus* Stromer, 1915» (http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3790/is_200603/ai_n17177951/). *Journal of Paleontology* **80**: 400-406. doi:10.1666/0022-3360(2006)080[0400:NIRTHO]2.0.CO;2 (https://dx.doi.org/10.1666%2F0022-3360%282006%29080%5B0400%3ANIRTHO%5D2.0.CO%3B2).
3. Holtz, Thomas (2012). *Genus List for Holtz (2007) Dinosaurs:The Most Complete, Up-to-Date Encyclopedia for Dinosaur Lovers of All Ages* (http://www.geol.umd.edu/~tholtz/dinoappendix/HoltzappendixWinter2011.pdf). Consultado el 18 de octubre de 2015.
4. Stromer, E. (1915). «Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. II. Wirbeltier-Reste der Baharije-Stufe (unterstes Cenoman). 3. Das Original des Theropoden *Spinosaurus aegyptiacus* nov. gen., nov. spec.». *Abhandlungen der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-physikalische Klasse* (en alemán) **28** (3): 1-32.
5. Dal Sasso, C.; Maganuco, S.; Buffetaut, E.; Mendez, M.A. (2005). «New information on the skull of the enigmatic theropod *Spinosaurus*, with remarks on its sizes and affinities» (https://web.archive.org/web/20110429015542/http://reocities.com/Athens/bridge/4602/spinoskull.pdf). *Journal of Vertebrate Paleontology* **25** (4): 888-896. doi:10.1671/0272-4634(2005)025[0888:NIOTSO]2.0.CO;2 (https://dx.doi.org/10.1671%2F0272-4634%282005%29025%5B0888%3ANIOTSO%5D2.0.CO%3B2). Archivado desde el original (http://reocities.com/Athens/bridge/4602/spinoskull.pdf) el 29 de abril de 2011.
6. Therrien, F.; Henderson, D.M. (2007). «My theropod is bigger than yours...or not: estimating body size from skull length in theropods». *Journal of Vertebrate Paleontology* **27** (1): 108-115. doi:10.1671/0272-4634(2007)27[108:MTIBTY]2.0.CO;2 (https://dx.doi.org/10.1671%2F0272-4634%282007%2927%5B108%3AMTIBTY%5D2.0.CO%3B2).

7. von Huene, F.R. (1926). «The carnivorous saurischia in the Jura and Cretaceous formations principally in Europe». *Rev. Mus. La Plata* **29**: 35-167.
8. Glut, D.F. (1982). *The New Dinosaur Dictionary* (https://archive.org/details/newdinosaurdicti00glut/page/226). Secaucus, NJ: Citadel Press. pp. 226–228 (https://archive.org/details/newdinosaurdicti00glut/page/226). ISBN 0-8065-0782-9.
9. Paul, G.S. (1988). «Family Spinosauridae» (https://archive.org/details/predatorydinosau00paul/page/271). *Predatory Dinosaurs of the World*. New York: Simon & Schuster. pp. 271–274 (https://archive.org/details/predatorydinosau00paul/page/271). ISBN 0-671-61946-2.
10. Mortimer, M. (25 de marzo de 2007). «Comments on Therrien and Henderson's new paper» (http://dml.cmnh.org/2007Mar/msg00292.html). Dinosaur Mailing List. Consultado el 22 de septiembre de 2010.
11. Harris, J.D. (26 de marzo de 2007). «Re: Comments on Therrien and Henderson's new paper» (http://dml.cmnh.org/2007Mar/msg00294.html). Dinosaur Mailing List. Consultado el 22 de septiembre de 2010.
12. Bates, K.T.; Manning, P.L.; Hodgetts, D.; and Sellers, W.I.; Sellers, William I. (2009). «Estimating mass properties of dinosaurs using laser imaging and 3D computer modelling» (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2639725). *PLoS ONE* **4** (2): e4532. PMC 2639725 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2639725). PMID 19225569 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19225569). doi:10.1371/journal.pone.0004532 (https://dx.doi.org/10.1371%2Fjournal.pone.0004532).
13. Bailey, J.B. (1997). «Neural spine elongation in dinosaurs: sailbacks or buffalo-backs?» (http://www.jstor.org/pss/1306608). *Journal of Paleontology* **71** (6): 1124-1146.
14. Molnar, Ralph E.; Kurzanov, Sergei M., y Dong Zhiming (1990). «Carnosauria». En Weishampel, David B.; Dodson, Peter; y Osmólska, Halszka (eds.), ed. *The Dinosauria*. University of California Press. pp. 169-209. ISBN 0-520-06727-4.
15. Mortimer, Mickey (25 de marzo de 2007). «Comentarios en Therrien y nuevo papel de Henderson» (http://dml.cmnh.org/2007Mar/msg00292.html). Dinosaur Mailing List. Consultado el 4 de julio de 2007.
16. Sereno, P.C.; Beck, A.L.; Dutheil, D.B.; Gado, B.; Larsson, H.C.E.; Lyon, G.H.; Marcot, J.D.; Rauhut, O.W.M.; Sadleir, R.W.; Sidor, C.A.; Varricchio, D.D.; Wilson, G.P; Wilson, J.A. (1998). «A long-snouted predatory dinosaur from Africa and the evolution of spinosaurids». *Science* **282**: 1298-1302. PMID 9812890 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9812890). doi:10.1126/science.282.5392.1298 (https://dx.doi.org/10.1126%2Fscience.282.5392.1298).
17. Pisani, D.; Yates, A.M.; Langer, M.C.; Benton, M.J. (2002). «A genus-level supertree of the Dinosauria» (http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/269/1494/915.full.pdf). *Proceedings of the Royal Society B Biological Sciences* **269** (1494): 915-921. PMC 1690971 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1690971). PMID 12028774 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12028774). doi:10.1098/rspb.2001.1942 (https://dx.doi.org/10.1098%2Frspb.2001.1942).
18. Benson, R.B.J. (2010). «A description of *Megalosaurus bucklandii* (Dinosauria: Theropoda) from the Bathonian of the UK and the relationships of Middle Jurassic theropods». *Zoological Journal of the Linnean Society* **158**: 882−935. doi:10.1111/j.1096-3642.2009.00569.x (https://dx.doi.org/10.1111%2Fj.1096-3642.2009.00569.x).
19. Holtz, T.R., Jr.; Molnar, R.E.; and Currie, P.J. (2004). «Basal Tetanurae». En Weishampel, D.B.; Dodson, P.; and Osmólska, H. (eds.), ed. *The Dinosauria* (2nd edición). University of California Press. pp. 71-110. ISBN 978-0-520-25408-4.
20. Holtz, Jr., T.R., Molnar, R.E, and Currie, P.J. (2004). «Basal Tetanurae». *The Dinosauria (second edition)*. University of California Press. pp. 71-110. ISBN 0-520-24209-2.
21. Rauhut, O.W.M. (2003). «The interrelationships and evolution of basal theropod dinosaurs». *Special Papers in Palaeontology* **69**: 1-213.
22. Stromer, E. (1934). «Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. II. Wirbeltierreste der Baharîje-Stufe (unterstes Cenoman). 13. Dinosauria». *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften Mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung, Neue Folge* (en alemán) **22**: 1-79.
23. Russell, D.A. (1996). «Isolated dinosaur bones from the Middle Cretaceous of the Tafilalt, Morocco». *Bulletin du Muséum*

National d'Histoire Naturelle, Paris, 4e série, section C **18** (2-3): 349-402.

24. Stromer, E. (1934). «Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. II. Wirbeltierreste der Baharîje-Stufe (unterstes Cenoman). 13. Dinosauria». *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften Mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung, Neue Folge* (en alemán) **22**: 1-79.
25. Russell, D.A. (1996). «Isolated dinosaur bones from the Middle Cretaceous of the Tafilalt, Morocco». *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 4e série, section C* **18** (2-3): 349-402.
26. Mortimer, M. (2004). «Megalosauroidea» (https://web.archive.org/web/20070716133436/http://home.myuw.net/eoraptor/Megalosauroidea.htm#Spinosaurusaegyptiacus). *The Theropod Database*. University of Washington. Archivado desde el original (http://home.myuw.net/eoraptor/Megalosauroidea.htm#Spinosaurusaegyptiacus) el 16 de julio de 2007. Consultado el 4 de julio de 2007.
27. «Megalosauroidea» (https://archive.is/20120630212337/http://home.comcast.net/~eoraptor/Megalosauroidea.htm%23Spinosaurusaegyptiacus#Spinosaurusaegyptiacus). *The Theropod Database*. University of Washington. Archivado desde el original (http://home.comcast.net/~eoraptor/Megalosauroidea.htm#Spinosaurusaegyptiacus) el 30 de junio de 2012.
28. Hartman, Scott (28 de junio de 2013). «Super Spinosaurus?» (http://www.skeletaldrawing.com/home/super-spinosaurus6282013). *Scott Hartman's Skeletal Drawing.com* (en inglés). Consultado el 15 de diciembre de 2015.
29. Buffetaut, E & Ouaja, M (2002). «A new specimen of *Spinosaurus* (Dinosauria, Theropoda) from the Lower Cretaceous of Tunisia, with remarks on the evolutionary history of the Spinosauridae.». *Bulletin de la Société Géologique de France* (173): 415-421. doi:10.2113/173.5.415 (https://dx.doi.org/10.2113%2F173.5.415).
30. Sereno, Paul (2014). «Spinosaurus aegyptiacus» (http://paulsereno.uchicago.edu/discoveries/spinosaurus_aegyptiacus/). *Paul Sereno Paleontologist* (en inglés). Consultado el 15 de diciembre de 2015.
31. Brusatte, S. and Sereno, P.C. (2007). «A new species of *Carcharodontosaurus* (Dinosauria: Theropoda) from the Cenomanian of Niger and its implications for allosauroid phylogeny». *Journal of Vertebrate Paleontology* (40A. edición) (25).
32. Weishampel, David B. (1990). «Dinosaur distribution». En Weishampel, D.B., Dodson, P., and Osmólska, H. (eds.), ed. *The Dinosauria* (1st edición). Berkeley: University of California Press. pp. 63-139.
33. Dalla Vecchia (1995). "Second record of a site with dinosaur skeletal remains in Libya (northern Africa)." *Natura Nascosta*, **11**: 16-21.
34. Smith, J.B.; Lamanna, M.C.; Lacovara, K.J.; Dodson, P.; Smith, J.R.; Poole, J.C.; Giegengack, R.; Attia, Y. (2001). «A Giant sauropod dinosaur from an Upper Cretaceous mangrove deposit in Egypt». *Science* **292** (5522): 1704-1706. doi:10.1126/science.1060561 (https://dx.doi.org/10.1126%2Fscience.1060561).
35. Glut, Donald F. (1982). *The New Dinosaur Dictionary* (https://archive.org/details/newdinosaurdicti00glut/page/228). Secaucus, NJ: Citadel Press. pp. 228 (https://archive.org/details/newdinosaurdicti00glut/page/228). ISBN 0-8065-0782-9.
36. Glut, Donald F. (2000). «Spinosaurus». *Dinosaurs: The Encyclopedia. 1st Supplement*. Jefferson, North Carolina: McFarland & Company, Inc. pp. 329-333. ISBN 0-7864-0591-0.
37. Charig, Alan J.; Milner, Angela C. (1997). «*Baryonyx walkeri*, a fish-eating dinosaur from the Wealden of Surrey». *Bulletin of the Natural History Museum, Geology Series* **53** (1): 11-70.
38. Charig, Alan J.; Milner, Angela C. (1997). «*Baryonyx walkeri*, a fish-eating dinosaur from the Wealden of Surrey». *Bulletin of the Natural History Museum, Geology Series* **53** (1): 11-70.
39. Carpenter, K. (2002). «Forelimb biomechanics of nonavian theropod dinosaurs in predation». *Senckenbergiana Lethaea* **82** (1): 59-76. doi:10.1007/BF03043773 (https://dx.doi.org/10.1007%2FBF03043773).
40. Milner, A.R.C.; Harris, J.D.; Lockley, M.G.; Kirkland, J.I.; Matthews, N.A. (2009). «Bird-like anatomy, posture, and behavior revealed by an Early Jurassic theropod dinosaur

resting trace» (http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0004591). En Harpending, Henry, ed. *PLoS ONE* **4** (3): e4591. Bibcode:2009PLoSO...4.4591M (http://adsabs.harvard.edu/abs/2009PLoSO...4.4591M). PMC 2645690 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2645690). PMID 19259260 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19259260). doi:10.1371/journal.pone.0004591 (https://dx.doi.org/10.1371%2Fjournal.pone.0004591).

41. Ibrahim, N.; Sereno, P. C.; Dal Sasso, C.; Maganuco, S.; Fabbri, M.; Martill, D. M.; Zouhri, S.; Myhrvold, N.; Iurino, D. A. (2014). «Semiaquatic adaptations in a giant predatory dinosaur». *Science*. doi:10.1126/science.1258750 (https://dx.doi.org/10.1126%2Fscience.1258750).
42. Witze, A. (2014). «Swimming dinosaur found in Morocco». *Nature*. doi:10.1038/nature.2014.15901 (https://dx.doi.org/10.1038%2Fnature.2014.15901).
43. Scott Hartman (12 de septiembre de 2014). «There's something fishy about *Spinosaurus*» (http://www.skeletaldrawing.com/home/theres-something-fishy-about-spinosaurus9112014). *skeletaldrawing.com*. Consultado el 20 de septiembre de 2014.
44. Mark Witton (22 de septiembre de 2014). «The Spinosaurus hindlimb controversy: a detailed response from the authors» (http://markwitton-com.blogspot.de/2014/09/the-spinosaurus-hindlimb-controversy.html?spref=tw). *markwitton-com.blogspot.de*. Consultado el 22 de septiembre de 2014.
45. Hartman, Scott (18 de septiembre de 2014). «Aquatic Spinosaurus - The authors respond» (http://www.skeletaldrawing.com/home/aquatic-spinosaurus-the-authors-responsd9182014). *Scott Hartman's Skeletal Drawing.com* (en inglés). Consultado el 15 de diciembre de 2015.
46. Buffetaut, E., D. Martill & F. Escuillié (2004). "Pterosaurs as part of a spinosaur diet." *Nature*, **430**: 33. doi 10.1038/430033a (https://dx.doi.org/10.1038/430033a)
47. Charig, A.J. and Milner, A.C. (1997). "*Baryonyx walkeri*, a fish-eating dinosaur from the Wealden of Surrey." *Bulletin of the Natural History Museum of London*, **53**: 11–70.
48. Halstead, L.B. (1975). *The Evolution and Ecology of the Dinosaurs*. London: Eurobook Limited. pp. 1-116. ISBN 0-85654-018-8.
49. *Gimsa, J., Sleigh, R., Gimsa, U., (2015) : "The riddle of* Spinosaurus aegyptiacus *' dorsal sail". University of Rostock, Chair for Biophysics, Gertrudenstr. 11A, 18057 Rostock, Germany*.
50. Elley, Derek (17 de julio de 2001). «Jurassic Park III» (http://www.variety.com/review/VE1117798505.html?categoryid=31&cs=1). *Variety*. Consultado el 9 de julio de 2007.
51. Portman, J. (11 de julio de 2001). «Spinosaurus makes *T. Rex* look like a pussycat: When it comes to Jurassic Park III, size does matter». *Ottawa Citizen*.
52. Chandler, Graham (August 2001). «A bite-size guide to the dinosaurs of the new movie Jurassic Park III». *National Geographic World*.
53. Romano, Nick (June 2015). «Jurassic World Snuck in A Sweet Nod to Jurassic Park 3» (http://www.cinemablend.com/new/Jurassic-World-Snuck-Sweet-Nod-Jurassic-Park-3-72074.html). *CinemaBlend*.
54. Lapparent, A.F. de; and Lavocat, R. (1955). "Dinosauriens." In: Piveteau, J., editor. *Traité de Paléontologie. Tome V. La Sortie des Eaux. Naissance de la Tétrapodie. L'Exubérance de la Vie Végétative. La Conquête de l'Air. Amphibiens. Reptiles. Oiseaux.* Paris: Masson et Cie, pp. 785-962.
55. Stromer, E. (1936). «Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. VII. Baharije-Kessel und -Stufe mit deren Fauna und Flora. Eine ergänzende Zusammenfassung». *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung, Neue Folge* (en alemán) **33**: 1-102.
56. Khatri, V.S. (9 de junio de 2006). «From the past» (http://www.hindu.com/yw/2006/06/09/stories/2006060900450500.htm). *The Hindu*. Consultado el 12 de septiembre de 2010.
57. Glut, D.F.; and Brett-Surman, M.K. (2000). «Dinosaurs and the media» (http://si-pddr.si.edu/dspace/bitstream/10088/8043/1/paleo_1997e_MBS__part2.pdf). En Farlow, J.O.; and Walters, R.H, eds. *The Complete Dinosaur*. Bloomington, IN: Indiana University Press. pp. 673-706. ISBN 0-253-21313-4. Consultado el 12 de septiembre de 2010.

Bibliografía

- Glut, D.F. "In search of *Spinosaurus*." In: *Jurassic classics: a collection of saurian essays and Mesozoic musings*, pp. 77–85. Jefferson, NC: McFarland, 2001. ISBN 0-7864-0961-4.
- Nothdurft, W.; and Smith, J. *The Lost Dinosaurs of Egypt.* New York: Random House, 2002. ISBN 0-375-50795-7.
- A Tribute to Ernst Stromer: Hundred Years of the Discovery of *Spinosaurus aegypticus*: Saubhik Ghosh
- Éric Buffetaut, « New remains of the enigmatic dinosaur *Spinosaurus* from the Cretaceous of Morocco and the affinities between *Spinosaurus* and *Baryonyx* », *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* 2, 1989, p. 79-87.
- P. Taquet, D.A. Russell, « New data on spinosaurid dinosaurs from the Early Cretaceous of the Sahara », *Compte-rendus de l'Académie des Sciences, Sciences de la terre et des planètes* 327, 1998, p. 347-353.
- A.C. Milner. « Fish-eating theropods: a short review of the systematics, biology and palaeobiogeography of spinosaurs. » In *Actas de las II Jornadas Internacionales sobre Paleontologıa de Dinosaurios y su Entorno* (2001) (eds P. Huerta Hurtado & F. Torcida Fernández-Baldor), 2003, p. 129–138. Salas de Los Infantes: Colectivo Arqueológico–Paleontológico de Salas.
- Halstead, L.B. (1975). *The Evolution and Ecology of the Dinosaurs* (en inglés). London: Eurobook Limited. pp. 1-116. ISBN 0856540188.

Véase también

- Anexo: Géneros válidos de dinosaurios

Enlaces externos

- Portal:Dinosaurios. Contenido relacionado con **Dinosaurios**.
- Wikispecies tiene un artículo sobre **Spinosaurus**.
- Wikimedia Commons alberga una categoría multimedia sobre **Spinosaurus**.
- Muchos datos del *Spinosaurus* en Duiops.net (http://www.duiops.net/dinos/spinosaurus.html)

Obtenido de «https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Spinosaurus&oldid=127732398»

Esta página se editó por última vez el 14 jul 2020 a las 22:42.

El texto está disponible bajo la Licencia Creative Commons Atribución Compartir Igual 3.0; pueden aplicarse cláusulas adicionales. Al usar este sitio, usted acepta nuestros términos de uso y nuestra política de privacidad.
Wikipedia® es una marca registrada de la Fundación Wikimedia, Inc., una organización sin ánimo de lucro.